

Actualités thérapeutiques dans l'endocardite infectieuse

Drs STELLA MARCHETTA^a, ALESSANDRA IOVINO^a, Prs PATRIZIO LANCELOTTI^a et LUC PIÉRARD^a

Rev Med Suisse 2016; 12: 1358-61

Les modalités thérapeutiques de l'endocardite infectieuse ont été remises à jour dans des recommandations européennes en 2015. Elles dépendent à la fois d'une meilleure prévention dans la population à haut risque, d'un diagnostic plus rapide au moyen de nouvelles approches d'imagerie médicale et d'une collaboration interdisciplinaire par l'«endocarditis team». Le traitement comporte d'emblée une antibiothérapie pouvant être complexe, empirique dans un premier temps et puis ciblée, dépendant de l'épidémiologie infectieuse locale et de l'atteinte d'une valve native ou prothétique. L'aspect chirurgical est jugé au cas par cas, en fonction de la réponse au traitement médical, des complications cardiaques et extracardiaques éventuelles, du germe, du type de valve impliqué et ce, bien entendu, intégré aux comorbidités du patient.

Therapeutic news in infective endocarditis

The European recommendations for the management of infective endocarditis have been updated in 2015. The therapeutic modalities depend on both a better prevention in high-risk population, a faster diagnosis through new approaches in medical imaging, and interdisciplinary collaboration by an «endocarditis team.» Treatment involves antimicrobial therapy which can be complex, initially empirical and then targeted, depending on local infectious epidemiology, and whether the infringement affects a native or a prosthetic valve. The surgical indications are identified in the individual patient, based on the response to medical therapy, on complications (heart failure, uncontrolled infection and prevention of embolic events) the germ, the type of valve involved, and of course an integration with the patient's comorbidities.

INTRODUCTION

Avant d'envisager la prise en charge thérapeutique de l'endocardite infectieuse (EI), il est important de rappeler le principe de l'antibioprophylaxie, le rôle des nouveautés en imagerie médicale et le concept d'«endocarditis team» qu'apportent les dernières recommandations européennes parues en 2015.¹

L'antibioprophylaxie reste à ce jour uniquement recommandée en cas de soins dentaires invasifs, touchant la gencive ou la région péri-apicale de la dent, chez les patients à haut risque.¹

Ceci concerne les patients porteurs de valve prothétique, ceux qui ont des antécédents d'EI et ceux porteurs d'une car-

diopathie congénitale (cyanogène ou autres cardiopathies congénitales réparées avec du matériel prothétique jusqu'à 6 mois après la procédure ou à vie s'il persiste un shunt résiduel ou une régurgitation valvulaire).¹ Néanmoins, tant les patients à haut risque que ceux à risque intermédiaire doivent bénéficier à vie de mesures hygiéniques buccodentaires et cutanées (tableau 1).²

La place de l'imagerie médicale est actuellement mieux précisée. Une échographie cardiaque transthoracique (ETT) doit être réalisée en premier lieu. Une échographie transœsophagienne (ETO) est indiquée:

- si la suspicion clinique est élevée, mais le diagnostic non établi avec certitude;
- si le patient est porteur d'une prothèse valvulaire ou d'un dispositif intracardiaque;
- si le diagnostic est établi, mais qu'il convient de mieux préciser l'étendue des lésions.

Ces examens seront répétés dans un délai de 5 à 7 jours si le doute reste élevé, mais l'ETO négative.¹ Le CT-scan multicoups est une technique actuellement employée pour définir les lésions paravalvulaires car il se révèle équivalent, voire supérieur, à l'échographie dans les cas de dysfonction prothétique.^{1,3} Les événements thromboemboliques silencieux cérébraux peuvent être décelés précocement au moyen de l'IRM cérébrale.⁴ Enfin, le PET-CT utilisant le ¹⁸F-FDG et la scintigraphie aux leucocytes marqués peuvent aider au diagnostic d'une EI sur prothèse valvulaire (à condition d'être à 3 mois de l'intervention chirurgicale) ou si elle est liée à une infection de pacemaker.¹ Ces différentes techniques ont permis d'améliorer la sensibilité des critères de Duke modifiés quand le diagnostic ne peut se faire simplement sur la base de l'échographie cardiaque.

| TABLEAU 1 | Recommandations de l'antibiothérapie prophylactique pour les procédures dentaires à haut risque chez les patients à haut risque |
|-----------|---|
|-----------|---|

*Alternative: céfalexine/céfazoline ou ceftriaxone. Les céphalosporines sont contre-indiquées chez les patients aux antécédents d'anaphylaxie, d'angio-œdème ou d'urticaire sous pénicilline/ampicilline vu les réactions croisées. IV: intraveineuse; PO: per os.

| Situations | Antibiotiques | Dose unique 30-60 minutes avant la procédure | |
|---|---------------------------|--|-------------------|
| | | Adultes | Enfants |
| Pas d'allergie à la pénicilline/ampicilline | Amoxicilline/ampicilline* | 2 g PO ou IV | 50 mg/kg PO ou IV |
| Allergie à la pénicilline/ampicilline | Clindamycine | 600 mg PO ou IV | 20 mg/kg PO ou IV |

(Adapté de réf.¹).

^a Service de cardiologie, Département de médecine, Heart Valve Clinic, CHU Sart-Tilman, 4000 Liège, Belgique
s.marchetta@student.ulg.ac.be | a.iovino@student.ulg.ac.be
plancellotti@chu.ulg.ac.be | lpierard@chu.ulg.ac.be

Par le terme «endocarditis team», on définit une équipe médicale pluridisciplinaire (entre autres: des infectiologues, des cardiologues et des chirurgiens cardiaques) dans un centre hospitalier référent (avec un arsenal médical et radiologique complet), prenant en charge chaque cas d'EI, selon les dernières recommandations et assurant le suivi à long terme.¹

SYNOPSIS DE L'ASPECT THÉRAPEUTIQUE

Le succès du traitement de l'EI repose sur l'éradication microbienne. La chirurgie y contribue par le retrait du matériel infecté et le drainage des abcès. Les défenses propres de l'hôte sont, quant à elles, d'une aide peu contributive, ce qui justifie l'emploi d'une antibiothérapie bactéricide avec l'association d'un aminoglycoside et d'un inhibiteur de synthèse de la paroi bactérienne (bêtalactamines ou glycopeptides). Un obstacle majeur à la prise en charge est la tolérance bactérienne qui est définie par un arrêt de croissance des germes lors du traitement, suivi d'une récurrence de la pullulation microbienne à l'arrêt de celui-ci. Ce mécanisme est expliqué par la présence de germes au niveau des végétations, des biofilms et par des mutations acquises. Il justifie un traitement prolongé (environ 6 semaines). Le traitement de l'EI sur prothèse valvulaire (EPV) doit être plus long (6 semaines) que celui des valves natives (2 à 4 semaines), mais reste similaire, sauf en cas d'EPV à staphylocoque (S.) pour lequel le régime doit inclure la rifampicine si la souche est sensible. Dans tous les cas, la durée du traitement débute à partir du premier jour où les hémocultures reviennent négatives.¹

Les nouvelles recommandations de l'European Society of Cardiology (ESC) apportent certaines précisions:

- bien qu'un consensus ait été obtenu pour la majorité des traitements antibactériens, le traitement empirique, et celui de l'EI à S. doré restent toujours débattus.¹
- L'indication et le mode d'utilisation des aminoglycosides ont changé. Ils ne sont plus employés dans les EI à S. doré sur valves natives et lorsqu'ils doivent être instaurés dans d'autres circonstances, ils sont limités à une administration quotidienne afin de réduire la néphrotoxicité.^{5,6}
- L'utilisation de la rifampicine doit être réservée aux infections sur corps étrangers (tels que les prothèses valvulaires), une fois la bactériémie éradiquée.⁷
- La daptomycine, la fosfomycine et la nêtilmicine sont considérées comme des thérapies alternatives en raison d'une disponibilité variable en Europe et doivent être combinées à d'autres traitements afin d'éviter le développement de résistance.^{8,9}

L'ESC définit une prise en charge empirique devant être adaptée dans les 48 heures, et spécifique à chaque type de germe, détaillée ci-dessous.

TRAITEMENT EMPIRIQUE

Dès que les critères de Duke modifiés plaident en faveur d'une EI, le traitement doit débuter au plus vite. Trois séries d'hémocultures sont prélevées à 30 minutes d'intervalle avant l'initiation du traitement.¹⁰ Celui-ci va dépendre de certaines conditions telles que l'administration d'une antibiothérapie préalable, d'une valve native ou prothétique, de la place de

| TABLEAU 2 Régime thérapeutique proposé pour le traitement initial d'une endocardite infectieuse, avant l'identification du pathogène | | |
|---|---|--------------------|
| IV: intraveineuse; IM: intramusculaire; PO: per os. | | |
| Antibiotiques | Posologies | Niveaux d'évidence |
| Endocardite infectieuse sur valve native ou prothétique implantée depuis plus de 12 mois | | |
| Ampicilline + (Flu)cloxacilline/oxacilline + gentamicine | 12 g/jr IV en 4 à 6 doses 12 g/jr IV en 4 à 6 doses 3 mg/kg/jr IV/IM en 1 dose | Ila C |
| En cas d'allergie à la pénicilline: Vancomycine + gentamicine | 30 à 60 mg/kg/jr IV en 2 à 3 doses 3 mg/kg/jr IV/IM en 1 dose | Ilb C |
| Endocardite infectieuse sur valve prothétique implantée dans un délai de 12 mois, ou associée à un contexte nosocomial ou liée aux soins de santé | | |
| Vancomycine + gentamicine + rifampicine | 30 mg/kg/jr IV en 2 doses 3 mg/kg/jr IV/IM en 1 dose 900-1200 mg IV/PO en 2 à 3 doses | IlbC |

(Adapté de réf.1).

l'infection (communautaire, nosocomiale, liée aux soins de santé, de l'épidémiologie infectieuse locale) et du fait que certains antibiotiques, comme la cloxacilline, sont associés à un taux de mortalité moindre que les autres traitements empiriques (tableau 2).¹¹

TRAITEMENT CIBLÉ¹

Streptocoques oraux et bovis sensibles à la pénicilline

Le traitement standard par la pénicilline G, l'amoxicilline ou la ceftriaxone est de 4 semaines, mais peut être réduit de moitié par l'association de gentamicine. En cas d'allergie aux bêtalactamines, la vancomycine sera employée si une désensibilisation ne peut être réalisée. En cas de résistance, jusqu'à 30% dans certaines séries concernant le streptocoque *mitis* et *oralis*, une bêtalactamine est associée à un aminoglycoside. Dans les cas de très grande résistance, la vancomycine est préférable.

Staphylocoques dorés à coagulase négative (SCN)

Les EI à S. doré sont rapidement destructrices alors que celles à SCN produisent des infections plus insidieuses. Le traitement sera distinct selon qu'il s'agit d'une souche sensible à la méticilline (MSSA), résistante (SARM) ou d'une infection sur valve native ou prothétique. Les EPV à S. doré sont hautement mortelles (> 45%) et requièrent souvent un remplacement valvulaire.

Streptocoques *pneumoniae* et bêtahémolytiques (groupes A, B, C et G)

Les EI à streptocoques *pneumoniae* sont devenues rares depuis l'introduction des antibiotiques. Elles sont associées à des taux de méningite s'élevant jusqu'à 30%. Le traitement est similaire à celui des EI à streptocoques oraux (excepté pour le régime court et pour les cas de méningite où la pénicilline ne pénètre pas bien le liquide céphalorachidien). Pour les autres types de streptocoques, le groupe A est com-

munément sensible aux bêta-lactamines, par rapport aux autres types qui présentent un certain degré de résistance.

Endocardites infectieuses à entérocoques

Les EI à entérocoques sont principalement causées par le sous-type *faecalis* (90%) et, plus rarement, par le *faecium* (5%) et les autres espèces. Le problème majeur de ce type d'infection est son haut taux de résistance. En effet, son éradication exige une administration prolongée (jusqu'à 6 semaines), une combinaison bactéricide par deux inhibiteurs de la paroi cellulaire ou un seul avec un aminoglycoside.

Endocardites infectieuses du groupe HACEK

HACEK est un acronyme désignant des bacilles à Gram négatif à croissance lente et appartenant aux flores physiologiques humaines. En raison de leur croissance lente, les tests standards de concentration minimale inhibitrice (CMI) peuvent être d'interprétation difficile. Certains sous-types produisent des bêta-lactamases et sont donc sensibles à un traitement par ampicilline; à l'inverse, d'autres sont plus sensibles aux céphalosporines de troisième génération ou aux quinolones.

Endocardites infectieuses non HACEK

La chirurgie précoce est recommandée, associée à une antibiothérapie de longue durée (6 semaines).

Endocardites infectieuses fongiques

Les EI fongiques sont plus fréquemment observées en cas de prothèse valvulaire et chez les patients toxicomanes ou immunodéprimés. Le *Candida* et l'*Aspergillus* sont les deux germes les plus fréquents. La mortalité est très élevée et le traitement nécessite plusieurs thérapies antifongiques et le remplacement chirurgical de la valve.

Endocardites infectieuses à hémocultures négatives

Les endocardites à hémocultures négatives représentent environ 30% des cas. Elles sont souvent la conséquence d'une antibiothérapie préalable. Selon l'épidémiologie locale, les prélèvements devront être complétés par la recherche de certains germes beaucoup plus rares. Le diagnostic d'une endocardite non infectieuse (marastique, de Libman-Sacks) ou d'une éventuelle réaction allergique à la bioprothèse sera une hypothèse d'exclusion.

TRAITEMENT CHIRURGICAL

Le traitement chirurgical est requis chez approximativement la moitié des patients afin de prévenir les complications les plus redoutables telles que:¹²

- La décompensation cardiaque aiguë, complication la plus fréquente touchant 40 à 60% des patients, avec une prédominance de l'EI de la valve aortique.^{12,13}
- L'infection non maîtrisable, définie par la formation d'abcès, de faux anévrisme, de fistule et de large végétation.¹⁴ Celle causée également par les infections fongiques, les germes multirésistants ou les EPV à S. doré ou du groupe

non HACEK.^{15,16} La persistance d'hémocultures positives malgré un traitement adéquat est également un facteur péjoratif.¹

- Les embolies: jusqu'à 25% des patients souffrent déjà de complications emboliques au moment du diagnostic (cérébrales, spléniques et pulmonaires).¹ Le risque d'embolisation dépend, principalement, de la taille de la végétation (significatif >10 mm, majeur >30 mm), de sa mobilité, de sa localisation (valve mitrale) et de l'origine infectieuse (staphylococcique).^{17,18}

Bien qu'une intervention chirurgicale réalisée dans la phase active soit risquée sur le plan vital, face à ce type de manifestations, elle devra être exécutée de façon urgente (dans les 24 heures) ou semi-urgente (dans la semaine). Dans les autres cas, il est préférable de la postposer une à deux semaines après l'initiation du traitement.¹⁹ Le risque opératoire peut être évalué selon certains scores spécifiques, mais se base globalement sur le status clinique du patient, ses comorbidités et la chirurgie en tant que telle.¹ Les deux principales approches sont la réparation ou le remplacement valvulaire. La première option sera préférée pour les EI mitrales peu délabrantes et dans des centres hautement expérimentés tandis que la seconde sera indiquée pour les EI aortiques.^{20,21}

SITUATIONS PARTICULIÈRES

Les EPV touchent entre 1 à 6% des patients porteurs de valves prothétiques, représentant un tiers des cas d'EI et affectant de façon égale les valves mécaniques et biologiques. Le taux de mortalité hospitalière s'élève jusqu'à 40%.^{22,23} Comme décrit plus haut, le traitement médical est similaire à celui des valves natives, à l'exception des EPV à S. doré pour lesquelles la durée est prolongée (> 6 semaines), associant un aminoglycoside et la rifampicine.¹ La meilleure option thérapeutique est toujours débattue, mais il semblerait qu'une chirurgie précoce soit recommandée lorsqu'il s'agit d'une EPV staphylococcique associée à une dysfonction valvulaire sévère ou une décompensation cardiaque.²⁴

L'infection des stimulateurs cardiaques implantables représente une complication sévère, avec une incidence s'élevant à 1,9 pour 1000 dispositifs implantés par an, et touche principalement les défibrillateurs.²⁵ Les staphylocoques et spécialement les SCN, de type SARM, sont les germes les plus fréquents, justifiant une antibiothérapie adaptée (vancomycine), l'extraction complète du dispositif (percutanée pour la plupart des patients ou chirurgicale si l'infection est trop délabrante et la végétation >20 mm) et un traitement de longue durée (4 à 6 semaines avec 2 semaines postexplantation si les hémocultures reviennent négatives à 4 semaines dans le cas contraire).²⁶ La daptomycine semble être une molécule prometteuse pour ce type d'infection.²⁷ La réimplantation d'un tel dispositif sera discutée au cas par cas, reportée de 72 heures à 14 jours des dernières hémocultures négatives.²⁸

Les endocardites du cœur droit représentent 5 à 10% des cas d'EI. Elles apparaissent, principalement, chez les patients immunodéficients, toxicomanes, aux antécédents de cardiopathie congénitale et porteurs d'un dispositif intracardiaque (cathéter central, pacemaker). Le S. doré est le germe le plus fréquent, surtout de type SARM, mais les formes polymicro-

biennes augmentent également.²⁹ Les traitements médical et chirurgical dépendent du micro-organisme, du statut immunitaire du patient, de la taille de la végétation (critique >20 mm), des métastases infectieuses (notamment pulmonaires), de la défaillance ventriculaire droite et de l'association à une atteinte du cœur gauche. Le régime thérapeutique peut s'étendre d'une antibiothérapie simple (2 semaines) à une antibiothérapie plus complexe (4 à 6 semaines), associé à une intervention chirurgicale.¹

CONCLUSION

L'EI est une pathologie grave, justifiant une confirmation rapide afin de débiter au plus vite un traitement médical, initialement empirique et secondairement ciblé. La prise en charge chirurgicale dépendra de plusieurs conditions et doit être discutée en concertation au sein de l'«endocarditis team».

STRATÉGIE DE RECHERCHE ET CRITÈRES DE SÉLECTION

Les données utilisées pour cette revue ont été identifiées par une recherche dans Medline des articles publiés en anglais à partir des dernières recommandations de la Société européenne de cardiologie publiées en 2015. Les articles inclus dans la liste des références comprennent les dernières recommandations en vigueur ainsi que des synthèses publiées par des experts dans le domaine. Les mots-clés utilisés pour la recherche étaient associés aux mots suivants: «infective endocarditis guidelines», «endocarditis review», «endocarditis treatment».

Certaines situations spécifiques méritent une attention particulière en raison de leur prévalence et leur gravité.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- L'antibioprophylaxie est actuellement limitée à une population à haut risque bien définie (antécédents de valve prothétique, d'endocardite infectieuse (EI), de cardiopathie congénitale principalement cyanogène) uniquement pour les procédures dentaires invasives
- L'EI requiert un diagnostic rapide, accéléré par les techniques d'imagerie médicale, nécessitant une approche multidisciplinaire dans un centre référent
- Un traitement empirique est réalisé dès que les critères de Duke modifiés plaident en faveur d'une EI, adapté au type de valve atteinte (native ou prothétique) et au contexte infectieux (communautaire, nosocomial ou lié aux soins de santé)
- Un traitement ciblé est instauré dès l'identification du germe. Ce traitement médical pourra s'étaler sur 2 semaines dans les cas favorables, avec un régime court, à plus de 6 semaines pour les EI compliquées (notamment les endocardites sur prothèse valvulaire à staphylocoque résistant à la méticilline (SARM))
- Le traitement chirurgical sera discuté au cas par cas, mais réalisé dans les plus brefs délais devant toute défaillance cardiaque, infection non contrôlée et embolies systémiques avec une végétation importante (>10 mm)

1 ** Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, et al. ESC Guidelines for the management of infective endocarditis The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC) 2015. *Eur Heart J* 2015;36:3075-128.

2 * Duval X, Lepout C. Prophylaxis of infective endocarditis: Current tendencies, continuing controversies. *Lancet Infect Dis* 2008;8:225-32.

3 * Fagman E, Perrotta S, Bech-Hanssen O, et al. ECG-gated computed tomography: A new role for patients with suspected aortic prosthetic valve endocarditis. *Eur Radiol* 2012;22:2407-14.

4 Snygg-Martin U, Gustafsson L, Rosengren L, et al. Cerebrovascular complications in patients with left-sided infective endocarditis are common: A prospective study using magnetic resonance imaging and neurochemical brain damage markers. *Clin Infect Dis* 2008;47:23-30.

5 Cosgrove SE, Vigliani GA, Fowler VG, et al. Initial low-dose gentamicin for *Staphylococcus aureus* bacteremia and endocarditis is nephrotoxic. *Clin Infect Dis* 2009;48:713-21.

6 Dahl A, Rasmussen RV, Bundgaard H, et al. *Enterococcus faecalis* infective endocarditis: A pilot study of the relationship between duration of gentamicin treatment and outcome. *Circulation* 2013;127:1810-7.

7 Miro JM, Garcia-de-la-Maria C, Armero Y, et al. Addition of gentamicin or rifampin does not enhance the effectiveness of daptomycin in treatment of

experimental endocarditis due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Antimicrob Agents Chemother* 2009;53:4172-7.

8 Dhand A, Bayer AS, Pogliano J, et al. Use of antistaphylococcal beta-lactams to increase daptomycin activity in eradicating persistent bacteremia due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: Role of enhanced daptomycin binding. *Clin Infect Dis* 2011;53:158-63.

9 Miro JM, Entenza JM, del Rio A, et al. High-dose daptomycin plus fosfomicin is safe and effective in treating methicillin-susceptible and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* endocarditis. *Antimicrob Agents Chemother* 2012;56:4511-5.

10 Lee A, Mirrett S, Reller LB, et al. Detection of bloodstream infections in adults: How many blood cultures are needed? *J Clin Microbiol* 2007;45:3546-8.

11 Paul M, Zemer-Wassercug N, Talker O, et al. Are all beta-lactams similarly effective in the treatment of methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* bacteraemia? *Clin Microbiol Infect* 2011;17:1581-6.

12 Tornos P, lung B, Permanyer-Miranda G, et al. Infective endocarditis in Europe: Lessons from the Euro heart survey. *Heart* 2005;91:571-5.

13 * Nadjji G, Rusinaru D, Remadi JP, et al. Heart failure in leftsided native valve infective endocarditis: Characteristics, prognosis, and results of surgical treatment. *Eur J Heart Fail* 2009;11:668-75.

14 * Kiefer T, Park L, Tribouilloy C, et al.

Association between valvular surgery and mortality among patients with infective endocarditis complicated by heart failure. *JAMA* 2011;306:2239-47.

15 Ellis ME, Al Abdely H, Sandridge A, et al. Fungal endocarditis: Evidence in the world literature, 1965-1995. *Clin Infect Dis* 2001;32:50-62.

16 Chirouze C, Cabell CH, Fowler VG, et al. Prognostic factors in 61 cases of *Staphylococcus aureus* prosthetic valve infective endocarditis from the International Collaboration on Endocarditis merged database. *Clin Infect Dis* 2004;38:1323-7.

17 Rohmann S, Erbel R, Darius H, et al. Prediction of rapid versus prolonged healing of infective endocarditis by monitoring vegetation size. *J Am Soc Echocardiogr* 1991;4:465-74.

18 Shiue AB, Stancoven AB, Purcell JB, et al. Relation of level of B-type natriuretic peptide with outcomes in patients with infective endocarditis. *Am J Cardiol* 2010;106:1011-5.

19 * Thuny F, Beurtheret S, Mancini J, et al. The timing of surgery influences mortality and morbidity in adults with severe complicated infective endocarditis: A propensity analysis. *Eur Heart J* 2011;32:2027-33.

20 * De Kerchove L, Price J, Tamer S, et al. Extending the scope of mitral valve repair in active endocarditis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012;143(Suppl.):S91-5.

21 * Mayer K, Aicher D, Feldner S, et al. Repair versus replacement of the aortic valve in active infective endocarditis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012;42:122-7.

22 Vongpatanasin W, Hillis LD, Lange RA. Prosthetic heart valves. *N Engl J Med* 1996;335:407-16.

23 * Habib G, Thuny F, Avierinos JF. Prosthetic valve endocarditis: Current approach and therapeutic options. *Prog Cardiovasc Dis* 2008;50:274-81.

24 Lopez J, Sevilla T, Vilacosta I, et al. Clinical significance of congestive heart failure in prosthetic valve endocarditis. A multicenter study with 257 patients. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2013;66:384-90.

25 Uslan DZ, Sohail MR, St Sauver JL, et al. Permanent pacemaker and implantable cardioverter defibrillator infection: A population-based study. *Arch Intern Med* 2007;167:669-75.

26 Villamil CI, Rodriguez FM, Van den Eynde CA, et al. Permanent transvenous pacemaker infections: An analysis of 59 cases. *Eur J Intern Med* 2007;18:484-8.

27 Fowler VG Jr, Boucher HW, Corey GR, et al. Daptomycin versus standard therapy for bacteremia and endocarditis caused by *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 2006;355:653-65.

28 * Sohail MR, Uslan DZ, Khan AH, et al. Management and outcome of permanent pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator infections. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:1851-9.

29 Frontera JA, Gradon JD. Right-side endocarditis in injection drug users: Review of proposed mechanisms of pathogenesis. *Clin Infect Dis* 2000;30:374-9.

* à lire

** à lire absolument